

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-133844

(43)Date of publication of application : 09.05.2003

(51)Int.Cl.

H01Q 9/42

H01Q 1/38

H01Q 5/01

H01Q 21/30

(21)Application number : 2001-323442

(71)Applicant : MURATA MFG CO LTD

(22)Date of filing : 22.10.2001

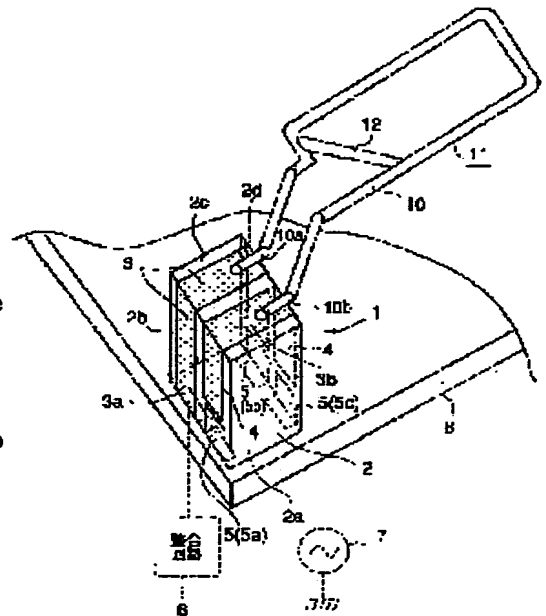
(72)Inventor : YAMAKI TOMONAO

(54) SURFACE MOUNTING ANTENNA AND COMMUNICATION DEVICE THEREOF

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To transmit and receive a signal having a plurality of frequency bands by one radiating electrode.

SOLUTION: A feeder electrode 3 connected to a signal supply source 7 and an open electrode 4 in the state floated from the ground are adjacently formed at an interval on a base 2. A linear electrode 10 is connected on one end side to the electrode 3 and connected on the other end side to the electrode 4 and mounted on the base 2. The electrode 3, the electrode 4 and the electrode 10 constitute a substantially loop-like radiating electrode 1 from the electrode 3 to the electrode 4 via the electrode 10. A short circuiting electrode 12 for shortcutting the loop of an electrode 11 is provided at the electrode 10. Since the feeder side (electrode 3) and the open end side (open electrode 4) of the electrode 11 are coupled via a capacitor, the gain of the antenna operation due to the higher order resonance of the electrode 11 is improved, not only the resonance of the base of the electrode 11 but also the higher order resonance can be practically utilized for the transmission or the reception of the signal.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

19.09.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

THIS PAGE LEFT BLANK

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-133844

(P2003-133844A)

(43) 公開日 平成15年5月9日(2003.5.9)

| (51) Int.Cl. | 識別記号 | F I | ターム(参考) |
|--------------|-------|---------|-----------|
| H 0 1 Q | 9/42 | H 0 1 Q | 5 J 0 2 1 |
| | 1/38 | | 5 J 0 4 6 |
| | 5/01 | | |
| | 21/30 | | |

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 6 頁)

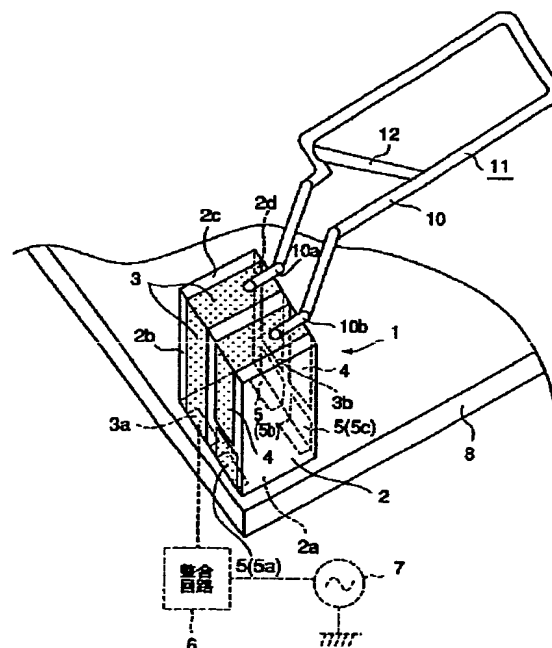
| | | | |
|-----------|-----------------------------|----------|---|
| (21) 出願番号 | 特願2001-323442(P2001-323442) | (71) 出願人 | 000006231 株式会社村田製作所 京都府長岡京市天神二丁目26番10号 |
| (22) 出願日 | 平成13年10月22日(2001.10.22) | (72) 発明者 | 山木 知尚 京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式会社村田製作所内 |
| | | (74) 代理人 | 100093894 弁理士 五十嵐 清 |
| | | Fターム(参考) | 5J021 AA02 AB02 AB04 CA04 DB07 HA05 JA03 JA07 5J046 AA03 AA07 AA19 AB06 AB11 AB13 PA06 |

(54) 【発明の名称】 表面実装型アンテナおよびそれを備えた通信機

(57) 【要約】

【課題】 一つの放射電極による複数の周波数帯の信号送受信を可能にする。

【解決手段】 基体2に、信号供給源7に接続する給電電極3と、グランドから浮いた状態の開放電極4とを間隔を介して隣接形成する。また、基体2には、線状の電極10を、その一端側を給電電極3に、他端側を開放電極4にそれぞれ接続して取り付ける。給電電極3と開放電極4と線状の電極10は、給電電極3から線状の電極10を通して開放電極4に至る略ループ状の放射電極11を構成する。線状の電極10には放射電極11のループをショートカットする短絡電極12を設ける。放射電極11の給電側(給電電極3)と開放端側(開放電極4)間が容量を介して結合するので、放射電極11の高次の共振によるアンテナ動作の利得が向上し、放射電極11の基本の共振だけでなく、高次の共振をも信号の送信又は受信に実用的に利用することが可能となる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基体を有し、この基体には、信号供給源に接続される給電電極と、グラウンドから浮いた状態の開放電極とが間隔を介して隣接形成されており、また、基体には、線状の電極がその一端側を給電電極に、他端側を開放電極にそれぞれ接続して取り付けられており、前記給電電極と線状の電極と開放電極は、給電電極から線状の電極を通して開放電極に至るループ状の放射電極を構成しており、線状の電極には放射電極のループをショートカットする短絡電極が設けられていることを特徴とした表面実装型アンテナ。

【請求項2】 放射電極における給電電極から線状の電極を通して開放電極に至るループは予め定められた基本モードの共振周波数に対応した電気長を有し、放射電極の給電電極から線状の電極と短絡電極を通して開放電極に至るショートループは基本モードの共振周波数よりも高い設定の高次モードの共振周波数に対応した電気長を有する構成と成して、放射電極は、基本モードのアンテナ動作と、高次モードのアンテナ動作とを行うことを特徴とした請求項1記載の表面実装型アンテナ。

【請求項3】 基体には、給電電極と開放電極のうちの少なくとも一方に間隔を介して隣接配置して当該隣接する電極と容量を介し結合して放射電極の共振周波数を調整する周波数調整用電極が設けられていることを特徴とした請求項1又は請求項2記載の表面実装型アンテナ。

【請求項4】 基体には、線状の電極に代えて、細幅の板状の電極が取り付けられていることを特徴とした請求項1又は請求項2又は請求項3記載の表面実装型アンテナ。

【請求項5】 請求項1乃至請求項4の何れか1つに記載の表面実装型アンテナが設けられていることを特徴とした通信機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば通信機の回路基板などに実装される表面実装型アンテナおよびそれを備えた通信機に関するものである。

【0002】

【背景技術】図4には表面実装型アンテナの一形態例が模式的な斜視図により示されている。この表面実装型アンテナ20において、誘電体等から成る基体21には、給電放射電極22が、底面21aから側面21bと上面21cを介し側面21dにかけて形成されている。また、基体21には、金属板24がその一端側を給電放射電極22に接続して取り付けられている。金属板24の他端側は開放端と成っている。この表面実装型アンテナ20では、給電放射電極22と金属板24によって、一つの放射電極が形成されている。

【0003】このような表面実装型アンテナ20は、基体21の底面21aを実装面として実装対象の基板（例

えば通信機の回路基板）25に例えば半田を利用して接続される。基体21には、半田の下地電極となる固定用電極23が設けられている。なお、この固定用電極23は、実装対象の基板（実装基板）25の例えば回路構成によって、実装基板25のグラウンドに接地される場合と、グラウンドに接地されずにグラウンドから浮いた状態になる場合とがある。

【0004】表面実装型アンテナ20が設計通りに実装基板25に実装されることにより、給電放射電極22は、例えば実装基板25に形成された整合回路26を介して信号供給源27に接続される。その信号供給源27から整合回路26を介して給電放射電極22に信号が供給されると、その信号は給電放射電極22を通して金属板24に伝達される。この信号供給によって、給電放射電極22および金属板24が共振してアンテナ動作（つまり、信号の送信又は受信）が行われる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、放射電極は互いに異なる複数の共振周波数を有し、それら各共振周波数でもってそれぞれ共振することができる。このことから、複数の通信システムに対応可能なアンテナを構成すべく、例えば、放射電極の最も低い基本の共振周波数の共振だけでなく、それよりも高い高次の共振周波数の共振をも利用して、一つの放射電極に基本モードのアンテナ動作（つまり、信号の送信又は受信を行う動作）と、基本モードよりも信号の周波数が高い高次モードのアンテナ動作とを行わせることが考えられている。

【0006】しかしながら、表面実装型アンテナ20の構成では、給電放射電極22と金属板24から成る放射電極は、利得不十分などの理由によって、実質的には高次モードのアンテナ動作を行うことは難しかった。

【0007】また、実装基板25はグラウンドと見なされることから、表面実装型アンテナ20の構成では、金属板24と実装基板25との間には不要な容量が生じる。この金属板24と実装基板25間の不要容量に起因してアンテナ利得が劣化し易いという問題がある。

【0008】本発明は上記課題を解決するために成されたものであり、その目的は、基本モードのアンテナ動作と高次モードのアンテナ動作を行うことができる放射電極を構成して、複数の通信システムに対応可能な表面実装型アンテナおよびそれを備えた通信機を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、この発明は次に示す構成をもって前記課題を解決する手段としている。すなわち、第1の発明は、基体を有し、この基体には、信号供給源に接続される給電電極と、グラウンドから浮いた状態の開放電極とが間隔を介して隣接形成されており、また、基体には、線状の電極がその一端側を給電電極に、他端側を開放電極にそれぞれ

接続して取り付けられており、前記給電電極と線状の電極と開放電極は、給電電極から線状の電極を通して開放電極に至るループ状の放射電極を構成しており、線状の電極には放射電極のループをショートカットする短絡電極が設けられていることを特徴としている。

【0010】第2の発明は、第1の発明の構成を備え、放射電極における給電電極から線状の電極を通して開放電極に至るループは予め定められた基本モードの共振周波数に対応した電気長を有し、放射電極の給電電極から線状の電極と短絡電極を通して開放電極に至るショートループは基本モードの共振周波数よりも高い設定の高次モードの共振周波数に対応した電気長を有する構成と成して、放射電極は、基本モードのアンテナ動作と、高次モードのアンテナ動作とを行うことを特徴としている。

【0011】第3の発明は、第1又は第2の発明の構成を備え、基体には、給電電極と開放電極のうちの少なくとも一方に間隔を介して隣接配置して当該隣接する電極と容量を介し結合して放射電極の共振周波数を調整する周波数調整用電極が設けられていることを特徴としている。

【0012】第4の発明は、第1又は第2又は第3の発明の構成を備え、基体には、線状の電極に代えて、細幅の板状の電極が取り付けられていることを特徴としている。

【0013】第5の発明は、第1～第4の発明の何れか1つの発明の表面実装型アンテナが設けられていることを特徴としている。

【0014】

【発明の実施の形態】以下に、この発明に係る実施形態例を図面に基づいて説明する。

【0015】図1にはこの実施形態例の通信機において特有な表面実装型アンテナの一構成例が模式的な斜視図により示されている。なお、通信機には様々な構成があり、この実施形態例では、通信機のアンテナ以外の構成には何れの構成を採用してもよく、ここでは、通信機のアンテナ以外の構成についてはその説明を省略する。

【0016】この実施形態例の表面実装型アンテナ1は誘電体等から成る基体2を有している。この基体2には、給電電極3と、開放電極4と、固定用電極5（5a、5b、5c）とが形成されている。

【0017】給電電極3は、この実施形態例では、基体2の底面2aから側面2bと上面2cを介し側面2dにかけて形成されている。この給電電極3の一端側は給電端3aと成し、この給電端3aは例えば通信機の回路基板に形成されている整合回路6を介して信号供給源7に接続される。給電電極3の他端側3bは開放端と成している。

【0018】開放電極4は、この実施形態例では、基体2の側面2bから上面2cを介し側面2dにかけて、給電電極3と間隔を介して並設されている。この開放電極

4は、グランドには接地されない電極であり、基体2に形成されている他の電極とは接続されていない。

【0019】固定用電極5（5a、5b、5c）は、給電電極3や開放電極4と間隔を介して隣接配置されており、基体2の少なくとも底面2aに形成されている。この実施形態例では、基体2は底面2aを実装面として実装対象の基板（例えば通信機の回路基板）8に例えば半田を利用して接続される。固定用電極5は、基体2を実装対象の基板（実装基板）8に半田を利用して接続する際に、半田の下地電極として機能するものである。なお、固定用電極5は、実装基板8の例えば回路構成等によって実装基板8のグランドに接地される場合と、接地されない場合とがある。

【0020】この実施形態例では、基体2には、金属線から成る線状電極10が一端側10aを給電電極3に、他端側10bを開放電極4にそれぞれ接続させて取り付けられている。

【0021】この線状電極10と、基体2に形成されている給電電極3および開放電極4とによって、給電電極3から線状電極10を介し開放電極4に至るループ状の放射電極11が構成されている。

【0022】また、線状電極10には、その放射電極11のループをショートカットする短絡電極12が接続されている。短絡電極12も放射電極11を構成するものであり、この短絡電極12によって、放射電極11には、給電電極3から線状電極10と短絡電極12を通して開放電極4に至るショートループが構成される。なお、このショートループに対して、給電電極3から線状電極10を介して開放電極4に至る、短絡電極12を通らないループを、ここでは、基本ループと呼ぶ。

【0023】この実施形態例では、放射電極11の基本ループは、放射電極11が予め定められた基本モードの共振周波数 f_1 で共振するための電気長を有する。また、基本モードの共振周波数 f_1 よりも高い高次モードの共振周波数 f_2 が予め定められており、放射電極11のショートループは、放射電極11がその設定の高次モードの共振周波数 f_2 で共振するための電気長を有する。

【0024】ところで、この実施形態例では、給電電極3や開放電極4の近傍には間隔を介して固定用電極5が隣接配置されており、給電電極3と固定用電極5間や、開放電極4と固定用電極5間は容量を介して接合される。この給電電極3と固定用電極5間の容量や、開放電極4と固定用電極5間の容量を可変することによって、基本ループの電気長や、ショートループの電気長が可変して放射電極11の共振周波数を可変することができる。換言すれば、固定用電極5は、放射電極11の共振周波数を調整する周波数調整用電極として機能することができる。なお、固定用電極5が実装基板8のグランドに接地される場合と、固定用電極5がグランドに接地されない場合とでは、例えば給電電極3や開放電極4と固

定用電極 5 との間の間隔や対向面積を同じだけ可変した際に、固定用電極 5 がグラウンドに接地されている場合の方が、グラウンドに接地されていない場合よりも、放射電極 11 の共振周波数を大きく変化させることができる。

【0025】また、線状電極 10 の一端側から他端側にかけての長さを可変することにより、放射電極 11 の基本ループの長さが変化して放射電極 11 の基本ループの電気長が可変し、これにより、放射電極 11 の基本モードの共振周波数 f_1 を可変することができる。また、短絡電極 12 の配置位置や長さを可変することにより、放射電極 11 のショートループの長さが変化してショートループの電気長が可変する。これにより、放射電極 11 の高次モードの共振周波数 f_2 を可変することができる。

【0026】このように、給電電極 3 と固定用電極 5 間の容量や、開放電極 4 と固定用電極 5 間の容量や、線状電極 10 の長さや、短絡電極 12 の配置位置や長さなどは、放射電極 11 の基本ループやショートループの電気長、すなわち共振周波数 f_1 、 f_2 に関与している。このため、それらは、放射電極 11 が基本モードの設定の共振周波数 f_1 や、高次モードの設定の共振周波数 f_2 を持つことができるように、設計されている。

【0027】この実施形態例の表面実装型アンテナ 1 では、例えば、当該表面実装型アンテナ 1 が設定通りに実装基板 8 に実装されることにより、給電電極 3 の給電端 3a が信号供給源 7 に接続される。例えば、信号供給源 7 から基本モードの共振周波数 f_1 を持つ信号が給電電極 3 に供給されると、その信号の多くは、給電電極 3 から基本ループを通して開放電極 4 に向けて通電し、放射電極 11 は基本モードの共振周波数 f_1 で共振して、基本モードのアンテナ動作を行う。

【0028】また、信号供給源 7 から高次モードの共振周波数 f_2 を持つ信号が給電電極 3 に供給されると、その信号の多くは、給電電極 3 からショートループを通して開放電極 4 に向けて通電し、放射電極 11 は高次モードの共振周波数 f_2 で共振して、高次モードのアンテナ動作を行う。

【0029】この実施形態例では、給電電極 3 と開放電極 4 は間隔を介して並設されており、給電電極 3 と開放電極 4 間は容量を介して結合されている。これら給電電極 3 と開放電極 4 間の容量は高次モードのアンテナ動作における利得に大きく関与している。このため、この実施形態例では、給電電極 3 と開放電極 4 間の容量が、高次モードの利得が良好な状態となる適切な容量となるように、給電電極 3 と開放電極 4 間の間隔や、給電電極 3 と開放電極 4 の並設している部分の長さが設定されている。これにより、放射電極 11 の高次モードのアンテナ動作における利得が向上して、当該放射電極 11 の高次の共振を利用した実用可能な信号の送信又は受信を達成することができる。

【0030】なお、表面実装型アンテナ 1 と信号供給源

7 との間の信号導通経路上には、信号の周波数切り換え回路が設けられる場合があるが、この実施形態例では、その周波数切り換え回路の説明は省略する。

【0031】以上のような構成を備えることにより、この実施形態例の表面実装型アンテナ 1 は、予め定められた複数の互いに異なる周波数帯の信号の送信又は受信が可能となる。

【0032】なお、この発明はこの実施形態例の形態に限定されるものではなく、様々な実施の形態を採り得る。例えば、この実施形態例では、基体 2 に取り付けられる電極 10 と、短絡電極 12 とは、金属線により構成されていたが、例えば、図 2 に示されるように、それら電極 10 と短絡電極 12 を細幅の金属板により構成してもよい。この場合には、例えば金属板を金型を利用して打ち抜くことにより電極 10 と短絡電極 12 を容易に製造することができるので、それら電極 10、12 の生産性を向上させることができる。

【0033】また、電極 10 と短絡電極 12 のうちの一方を金属線により構成し、他方側を細幅の金属板により構成してもよい。また、図 3 (a) に示されるように、細幅の板状の基体 13 (例えば誘電体基体など) の表面に導電材料を形成して、電極 10 や短絡電極 12 を構成してもよい。さらに、図 3 (b) に示されるように、誘電体等から成る平板状の基体 14 に導体パターンを形成して電極 10 や短絡電極 12 を構成してもよい。

【0034】さらに、この実施形態例では、基体 2 に取り付けられる電極 10 は略四角形状のループ状と成っていたが、電極 10 の形状は特に限定されるものではない。

【0035】さらに、この実施形態例では、固定用電極 5 が 3 個設けられていたが、この固定用電極 5 は、1 個でも、2 個でも、4 個以上でもよく、数に限定されるものではない。また、例えば、半田を利用せずに基体 2 を実装基板 8 に接続させる構成として、半田の下地電極としての固定用電極 5 を設けなくともよいと想定される場合には、固定用電極 5 を省略してもよい。

【0036】

【発明の効果】この発明によれば、基体に形成された給電電極および開放電極と、基体に取り付けられている線状の電極とによって、給電電極から線状の電極を介して開放電極に至る略ループ状の放射電極が構成されている。また、給電電極と開放電極は間隔を介して隣接形成されていることから、給電電極と開放電極は容量を介して結合される構成と成している。換言すれば、略ループ状の放射電極は、給電端側 (給電電極) と開放端側 (開放電極) が容量を介して結合される構成と成している。

【0037】この構成により、放射電極の高次モードのアンテナ動作における利得を向上させることができる。つまり、放射電極の基本の共振周波数による共振だけでなく、高次の共振周波数による共振をもアンテナ動作と

して十分に利用することができる。これにより、一つの放射電極で、複数の互いに異なる設定の周波数帯の信号の送信又は受信を行わせることが可能となる。

【0038】また、この発明では、線状の電極には放射電極のループをショートカットする短絡電極が設けられている。短絡電極を設けたことにより、放射電極には、給電電極から線状の電極と短絡電極を通して開放電極に至るショートループが構成される。この放射電極のショートループに、設定の高次モードの共振周波数に対応する電気長を持たせ、また、給電電極から線状の電極を介して開放電極に至る放射電極の基本のループに、設定の基本モードの共振周波数に対応した電気長を持たせることにより、放射電極に予め定められた基本モードのアンテナ動作と高次モードのアンテナ動作を行わせることができる。

【0039】放射電極の基本モードの共振周波数は、基本のループの電気長によって定まり、高次モードの共振周波数は、ショートループの電気長により定まる。また、短絡電極の配置位置や長さを可変することにより、ショートループの電気長が可変するのに対して、基本のループの電気長は変化しない。このため、短絡電極の配置位置や長さを可変することにより、放射電極の高次モードの共振周波数を、基本モードの共振周波数と独立した状態で、可変することができる。これにより、放射電極の基本モードと高次モードの各共振周波数の可変調整が容易となり、例えば設計変更に迅速に対応することができる。また、基体に周波数調整用電極を設けることにより、放射電極の共振周波数の調整可能な範囲を広げることができる。

【0040】さらに、この発明では、放射電極の給電電極（給電端側）と開放電極（開放端側）が容量を介して結合しているので、放射電極のループ内に電界を閉じ込めることができる。これにより、例えば、グランド側に電界が捉えられてしまうことに因る周波数帯域の狭帯域化および利得劣化を防止することができる。特に、そのような周波数帯域の狭帯域化および利得劣化は高次モード側において発生し易いが、放射電極のループ形状によ

る電界の閉じ込め効果によって、その問題発生を抑制することができる。

【0041】さらに、線状の電極に代えて、細幅の板状の電極を設けたものにあつては、例えば金属板を金型を利用して打ち抜くことによって、その細幅の板状の電極を製造することができる。この場合には、細幅の板状の電極を容易に製造できるので、その電極の生産性を向上させることができる。

【0042】さらに、基体に取り付けられる電極は、グランドと見なされる例えば実装対象の基板との間に不要な容量を持つが、この発明では、その基体に取り付けられる電極を線状または細幅の板状としたので、そのグランドとの間の不要な容量を削減することができる。これにより、電極とグランド間の不要な容量に起因したアンテナ利得の劣化を抑制することができる。

【0043】この発明の表面実装型アンテナを備えた通信機にあつては、通信の信頼性を向上させることができる。また、アンテナを1つ設けるだけで、複数の通信システムに対応することが可能な通信機を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る表面実装型アンテナの一実施形態例を模式的に示した斜視図である。

【図2】表面実装型アンテナのその他の実施形態例を示したモデル図である。

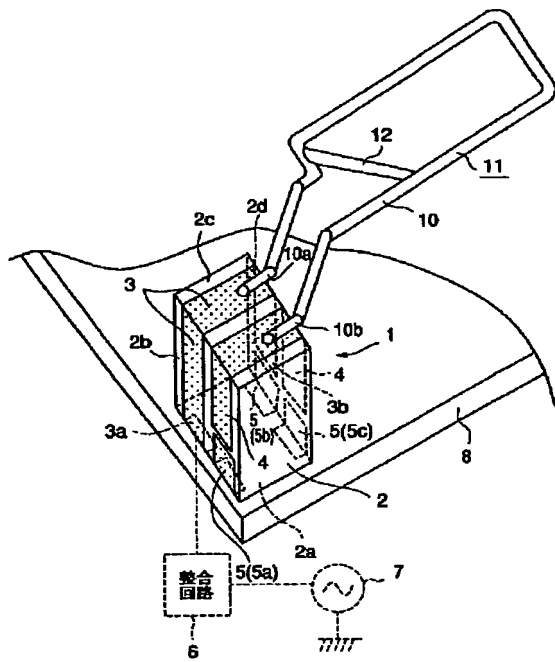
【図3】さらに、表面実装型アンテナのその他の形態例を示したモデル図である。

【図4】表面実装型アンテナの一従来例を模式的に示した斜視図である。

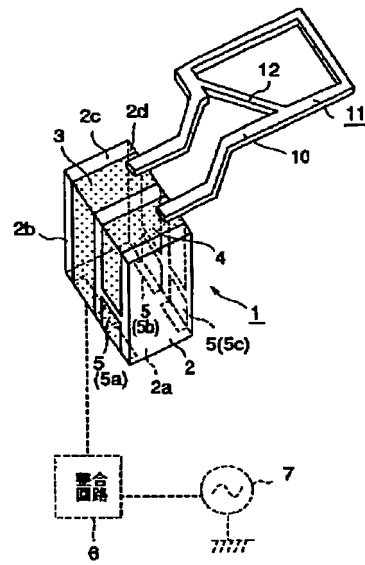
【符号の説明】

- 1 表面実装型アンテナ
- 2 基体
- 3 給電電極
- 4 開放電極
- 5 固定用電極
- 7 信号供給源
- 12 短絡電極

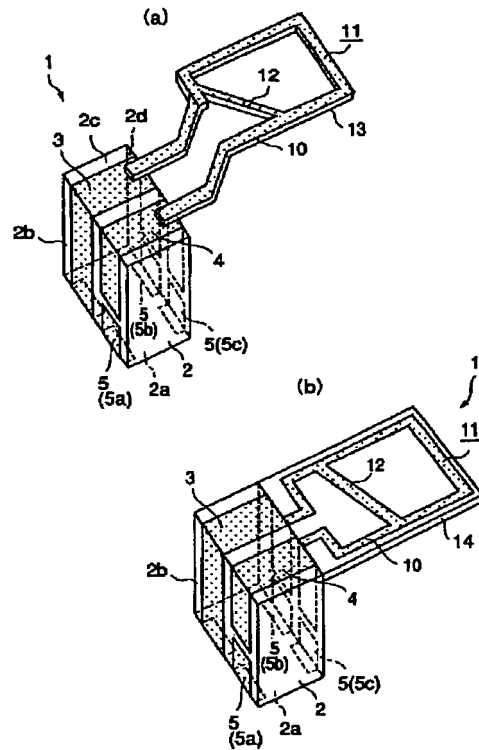
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【図 4】

